

कचरे से ख़ज़ाना :
सोने की खदान आपके बग़ीचे में

राधिका पद्मनाभन

शहरों में यहाँ तक कि कस्बों में भी कचरे के निपटान की समस्याएँ बढ़ती ही जा रही हैं। इसके साथ ही निरन्तर बढ़ती भोजन की कमी से मुक़ाबला करने में जैव उर्वरकों की बढ़ती भूमिका की स्वीकारोक्ति भी बढ़ रही है। इन दोनों के बीच अन्तर्सम्बन्धों को हम कैसे समझ सकते हैं? क्या कचरा एक संसाधन हो सकता है? इस लेख में लेखिका यह जानकारी साझा करती हैं कि कैसे उनके स्कूल ने कचरे के पुनर्चक्रीकरण की जाँची-परखी तकनीक का उपयोग कर कचरे को कम्पोस्टिंग के माध्यम से भोजन में बदला है।

जनसंख्या विस्फोट, तीव्र औद्योगिकीकरण और उपभोग जनित जीवनशैली ने औद्योगिक और घरेलू दोनों प्रकार के कचरे की मात्रा और संघटन में बड़े बदलाव किए हैं। इस कचरे से निपटने के लिए टिकाऊ और कारगर तरीक़े खोजना एक महत्त्वपूर्ण चुनौती बन गया है। कचरे की मात्रा में विशाल बढ़ोतरी के साथ ही हम उसके निपटान के लिए ऊर्जा, भूमि और पानी की कमी से भी जूझ रहे हैं। साथ ही कचरे के निपटान हेतु जो कचरा भराव स्थल उपलब्ध हैं वह जमा हुए सड़ते कचरे से पहले से ही भरे पड़े हैं। पिछले तीन दशकों में ग़ैर-जैवनिम्नीकरणीय सामग्री जैसे प्लास्टिक और काँच के बढ़ते उपयोग से यह समस्या और गहरा गई है। उदाहरण के तौर पर घरेलू कचरे में अकेले प्लास्टिक का प्रतिशत जो 1971 में 0.7% था, 2005 में बढ़कर 9.22% हो गया है।



चित्र-1 : कचरा भराव स्थल जल और थल दोनों को प्रदूषित करते हैं।
Credits: Ted Mathys, 2009 AP Fellow. Location: Delhi, India. Partner: Chintan. URL: https://www.flickr.com/photos/advocacy_project/3638204454.



चित्र-2 : भोजन से उत्पन्न 'कचरा' एक संसाधन है, कचरा बिलकुल नहीं।
Credits: Smabs Sputzer. URL: https://www.flickr.com/photos/10413717@N08/3927456430.

क्या आप जानते हैं कि खाद बनाने की नई विधियाँ भारत में ही विकसित हुईं?

यह जानना दिलचस्प है कि खाद बनाने के बीज भारत में ही बोए गए थे। एक ब्रिटिश कृषि विशेषज्ञ सर अल्बर्ट हावर्ड 1905 में भारत आए और लगभग 30 वर्षों तक जैविक कृषि और बाग़वानी पर कार्य कर उन्होंने पाया कि एक अच्छे कम्पोस्ट में अन्य खाद की तुलना में 3 गुना ज़्यादा कार्बनिक पदार्थ (पौध सामग्री) होता है। इस प्रकार के कम्पोस्ट में विघटनशील सामग्री की सैण्डविच की तरह परत बनाई जाती है और विघटन के दौरान उसे पलटा जाता है। (यह विधि इन्दौर विधि के नाम से जानी जाती है) उन्होंने अपने काम के नतीज़ों को 1943 में 'एन एग्रीकल्चर टेस्टामेण्ट' के नाम से किताब के रूप में प्रकाशित किया। इस किताब ने जैविक खेती (आर्गेनिक फार्मिंग) की विधियों में फिर से रुचि जगाई। इस कार्य से उन्हें 'आधुनिक युग की जैविक खेती एवं बाग़वानी के पिता' के रूप में ख्याति प्राप्त हुई।

इस सन्दर्भ में कम्पोस्टिंग का महत्त्व और अधिक बढ़ जाता है। सरल शब्दों में, कम्पोस्टिंग का मतलब कार्बनिक कचरे जैसे पौधों के अवशेष का जीवाणु (बैक्टीरिया), फफूँद और केंचुए जैसे अन्य जीवों द्वारा (ऑक्सीजन की उपस्थिति में) नियंत्रित रूप से जैविक विघटन होता है। इस प्रक्रिया का अन्तिम उत्पाद कम्पोस्ट है जिसका उपयोग खाद के रूप में बग़ीचे की मिट्टी की उर्वरा शक्ति को फिर से बढ़ाने तथा सुरक्षित एवं स्वास्थ्यप्रद भोजन उगाने में किया जा सकता है। इस तरह एक विकेन्द्रीकृत कम्पोस्टिंग व्यवस्था में घरेलू कचरे में उपस्थित जैव निम्नीकरणीय कार्बनिक पदार्थों से निपटने के एक टिकाऊ हल के रूप में असीम सम्भावना है।



चित्र-3 : कम्पोस्टिंग विधि : (अ) ऐल्युमीनियम जाली युक्त बक्से (ब) हरे नारियल के खोल की बिछावन (स) मिट्टी के साथ केंचुएँ (द) सूखी पत्तियों का आवरण।
Credits: Pawar Public School, Bhandup.

तेज़ी-से बदलती आज की इस दुनिया में शैक्षणिक संस्थानों की भूमिका महत्त्वपूर्ण है। आज विज्ञान का केवल अध्यापन अपने आप में पर्याप्त नहीं है। स्कूलों को चाहिए कि वह बच्चों को यह सीखने के अवसर उपलब्ध कराएँ कि कैसे वे विज्ञान का प्रायोगिक तौर पर उपयोग कर अपने लिए और समाज के लिए एक ज़्यादा टिकाऊ और सुरक्षित भविष्य निर्मित कर सकते हैं। स्कूल में प्रायोगिक रूप से कम्पोस्ट बनाने के प्रयासों में शामिल करने से बच्चों को अपने कार्यों व नज़दीकी पर्यावरण पर उसके प्रभावों के अन्तर्सम्बन्धों को समझने में मदद मिलती है। उदाहरण के लिए, वे यह देखेंगे कि किस प्रकार कार्बनिक पदार्थों को इधर-उधर फेंकने से प्रदूषण उत्पन्न होता है जबकि कम्पोस्टिंग के ज़रिए उनके पुनर्चक्रीकरण से वे महत्त्वपूर्ण संसाधन बन जाते हैं। विद्यार्थी अक्सर कम्पोस्टिंग के बारे में जागरूकता फैलाने में भी ज़्यादा मददगार साबित होते

केंचुओं की भूमिका



हम में से अधिकांश लोग यह जानते हैं कि केंचुएँ मिट्टी की जलधारण क्षमता और पोषक पदार्थों को धारण करने के गुणों को बढ़ाकर मिट्टी की संरचना सुधारते हैं। पर, इतना ही काफ़ी नहीं! क्या आप जानते हैं कि यह बहुत अधिक भुक्कड़ क़िस्म के जीव हैं जो सभी प्रकार के जैव विघटनशील पदार्थों को खा जाते हैं? जो वे खाते हैं उसका एक हिस्सा अधपचे पदार्थ के रूप में उत्सर्जित करते हैं जिसे वर्मी-कास्टिंग कहा जाता है। यह वर्मी-कास्टिंग खाद का एक उम्दा स्रोत सिद्ध हुई है, जो पौधों को कई प्रकार के वृद्धिकारक पदार्थ एवं आवश्यक पोषक पदार्थ उपलब्ध कराती है।

हैं। इस प्रक्रिया के दौरान उन्होंने स्कूल में जो सीखा है वे उसे अपने परिवारों और समाज में बाँटकर, जिसके वे एक महत्त्वपूर्ण हिस्से हैं, ऐसा कर सकते हैं।

स्कूल परिसर में जैविक खाद बनाना

हमने महाराष्ट्र के भाण्डुप स्थित, पवार पब्लिक स्कूल की कैंटीन में बने जैविक कचरे (ग्रीन वेस्ट) और बग़ीचे की सूखी पत्तियों से वर्मीकम्पोस्ट बनाने का एक प्रकल्प शुरू किया है। यह प्रकल्प सफल, किफ़ायती और सबसे महत्त्वपूर्ण, कचरे से निपटने का एक टिकाऊ तरीक़ा साबित हुआ है।

हम हमारे कचरे से लकड़ी के दो बक्सों में कम्पोस्ट बनाते हैं जिनमें ऐल्युमीनियम की जाली (हवा आने-जाने के लिए) और धातु का ढक्कन लगा होता है। प्रत्येक बक्से में हरे नारियल के खोल का एक बिस्तर बिछाते हैं, जिस पर केंचुओं के साथ थोड़ी मिट्टी की एक परत बिछाई जाती है। इसके बाद इसे स्कूल के बग़ीचे से प्राप्त सूखी पत्तियों से ढँक दिया जाता है। बक्सों को एक हरे कपड़े से भी ढँका जाता है ताकि इसमें रखे पदार्थ धूप में अत्याधिक सूखने से बचे रहें। इसके अतिरिक्त प्रतिदिन इस सामग्री में थोड़ा पानी डाला जाता है ताकि बक्से में रखी मिट्टी पर्याप्त रूप से गीली बनी रहे और सूक्ष्मजीव व केंचुएँ अपना कार्य प्रभावी रूप से करते रहें।

कम्पोस्टिंग हमारे प्रतिदिन के कार्य का एक हिस्सा है। प्रतिदिन जैविक कचरे (कैंटीन का कचरा, बग़ीचे की सूखी पत्तियाँ और फूल) को तौला जाता है, उसका वज़न दर्ज किया जाता है और फिर इन बक्सों में डाला जाता है। इन दोनों बक्सों से कम्पोस्ट क्रमबद्ध तरीक़े से निकाला जाता है। प्रत्येक चक्र में प्राप्त कम्पोस्ट को तौला जाता है और



चित्र-4 : कम्पोस्टिंग करते विद्यार्थी (अ) स्कूल के माली के साथ विद्यार्थी जैविक कचरे और फूलों को कम्पोस्ट पात्र में डालते हुए। (ब) खाद को तौलते हुए।



चित्र-5 : कम्पोस्ट - एक माली की ख़ुशी का सबब।



चित्र-6 : कम्पोस्ट के उपयोग (अ) स्कूल के बग़ीचे में कम्पोस्ट का उपयोग करना (ब) भोजन से निकले कचरे से खाद्य फ़सलों को उगाना।

पुनर्चक्रण करने और कम्पोस्ट बनाने के पाँच कारण

1. **कचरे का पुनर्चक्रीकरण!** हममें से प्रत्येक व्यक्ति प्रतिवर्ष औसतन लगभग 200 किलोग्राम ठोस कचरा उत्पन्न करता है - अर्थात ढेर सारा कूड़ा! याद रखें कि घरेलू कचरे में 40% खाद बनाने योग्य पदार्थ होते हैं। कार्बनिक कचरे से कम्पोस्ट बनाकर हम हमारे द्वारा उत्पन्न किए गए कचरे की एक बड़ी मात्रा का अधिक ज़िम्मेदारीपूर्ण और टिकाऊ तरीक़े से प्रबन्धन करने में मदद करते हैं।

2. **पैसे की बचत।** रासायनिक उर्वरक ख़रीदने की ज़रूरत नहीं होती, कम्पोस्ट मुफ़्त है।

3. **मिट्टी में सुधार।** कम्पोस्ट महत्त्वपूर्ण पोषक पदार्थ मिट्टी को वापस करता है जिससे मिट्टी की गुणवत्ता और उर्वरता बनी रहती है। हल्के, धीमी गति से मुक्त होने वाले एक प्राकृतिक उर्वरक होने के नाते कम्पोस्ट रासायनिक उर्वरकों की भाँति पेड़ों को जलाता नहीं है। साथ ही कम्पोस्ट, भारी मिट्टी की वायु-संचरण क्षमता व बनावट और रेतीली मिट्टी की जलधारण क्षमता में भी सुधार करता है। कार्बनिक पदार्थ प्रदान करके कम्पोस्ट पौधों की वृद्धि में सुधार करता है जिसके परिणामस्वरूप पैदावार बेहतर होती है।

4. **पारिस्थितिकी पर हमारे नकारात्मक प्रभाव में कमी।**

   - ग्रीन हाउस गैसों को कम करता है। (अ) कचरे को कचरा भराव स्थल तक परिवहन करने वाले वाहन कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) छोड़ते हैं, और (ब) कार्बनिक कचरे का अनॉक्सी (बिना ऑक्सीजन के) विघटन मीथेन गैस बनाता है। यह एक ऐसी ग्रीनहाउस गैस है जो कार्बन डाइऑक्साइड से 21 गुना ज़्यादा हानिकारक है।
   - जल प्रदूषण कम करता है। (अ) रासायनिक उर्वरकों का बहकर झीलों, नदियों और झरनों में जाना रोककर। (ब) और कचरा भराव स्थलों पर धातुओं की कार्बनिक पदार्थों की अभिक्रियाओं के फलस्वरूप बने विषैले रिसाव भूमिगत जल को प्रदूषित करते हैं।

5. **संसाधनों की बचत।** कम्पोस्ट बनाने से आप :

   - कचरा संग्रहण और परिवहन में लगने वाले ईंधन व क़ीमत को कम करते हैं।
   - बहुमूल्य संसाधनों को कचरा भराव स्थल से दूर रखते हैं और इस तरह वर्तमान कचरा भराव स्थलों का जीवनकाल बढ़ाते हैं।
   - जैविक कचरा वापस मिट्टी में मिलता है जिससे आप और ज़्यादा भोजन उगा पाते हैं।
   - पानी का संरक्षण होता है, चूँकि कम्पोस्ट मिट्टी की जलधारण क्षमता को बढ़ाता है।



उसकी मात्रा नोट कर ली जाती है। बच्चों को जैविक कचरे और कम्पोस्ट को तौलने की प्रक्रिया में शामिल करने से, हम उन्हें यह देखने का अवसर उपलब्ध कराते हैं कि कार्बनिक कचरे का आयतन और भार खाद बनने की प्रक्रिया के दौरान कितना कम हो गया है। उदाहरण के तौर पर हमारे प्रथम चरण में 250 किलोग्राम जैविक कचरा 40 किलोग्राम हानिकारक रसायनों से मुक्त जैविक खाद में बदल गया। दूसरे चरण में हमें 50 किलोग्राम कम्पोस्ट मिली।

इस कार्य के फलस्वरूप हमारे स्कूल के मालियों को रासायनिक उर्वरकों की ख़रीद के लिए कोई पैसा ख़र्च नहीं करना पड़ा। साथ ही उन्हें उच्च गुणवत्ता वाली खाद बिना प्रदूषण फैलाए स्कूल के परिसर के अन्दर ही मुफ़्त में मिल गई। हमने एक 'गार्डन क्लब' भी शुरू किया है जहाँ विद्यार्थी उद्यान विशेषज्ञ के मार्गदर्शन में स्कूल के बग़ीचे में सजावटी पौधे एवं अन्य सब्ज़ियाँ आदि उगाते हैं। इस हेतु स्कूल में बनाई गई खाद का ही उपयोग किया जाता है। स्कूल के कर्मचारी और पालकगण भी इस कम्पोस्ट को 30 रुपए प्रति किलोग्राम की दर से ख़रीद सकते हैं। स्कूल के जिन कर्मचारियों ने यह खाद ख़रीदी है वह इस बात की गारण्टी देते हैं कि इसके उपयोग से उनके द्वारा उगाए गए फूल एवं सब्ज़ियों की गुणवत्ता, रंग, आकार, सुगन्ध और स्वाद सभी में बढ़ोतरी हुई है। जिस दिन हमारे यहाँ कम्पोस्ट को बेचा जाता है ख़रीदने के लिए अक्सर बिक्री स्थल पर पालकों की लाइन लगी रहती है।

इन सबसे बढ़कर यह जानने का आनन्द है कि हम भोजन से उत्पन्न कचरे से पुन: भोजन प्राप्त कर पाए। विद्यार्थी, शिक्षक और पालक के एक समुदाय के रूप में इस शुरुआत ने हमें यह महसूस कराया कि प्रतिदिन हम जो कार्बनिक कचरा उत्पन्न करते हैं वह वास्तव में एक बहुमूल्य संसाधन है न कि 'कचरा'। यहाँ आने वाले प्रत्यक्षदर्शी इस बात की तारीफ़ करते हैं कि हमने अपने स्कूल के परिसर के अन्दर ही बग़ीचे में एक छोटी-सी जगह पर एक कम्पोस्टिंग प्रकल्प तैयार किया है। इसका एक अन्य फ़ायदा यह है कि एक बार कम्पोस्टिंग का काम शुरू हो जाए तो इसे आगे चलाए रखना बड़ा आसान होता है क्योंकि इसमें लगने वाला श्रम और क़ीमत न्यूनतम है। इस स्वयं-पोषित मॉडल ने हमें स्कूल में अन्य पारिस्थितिकीय संवेदी क्रियाकलापों को शुरू करने की प्रेरणा दी है जिसकी हमें ज़रूरत थी।

निष्कर्ष

कम्पोस्टिंग अपने आप में एक कला और विज्ञान है। स्कूल स्तर पर विद्यार्थियों को कम्पोस्ट बनाने के अभ्यास में शामिल करने से उन्हें ज़्यादा ज़िम्मेदार और पारिस्थितिक रूप से जागरूक बनाने में मदद मिलती है। आज हम जिस दुनिया में रह रहे हैं वहाँ अब विद्यार्थी यह नहीं कह सकते कि "नहीं, मेरे आँगन में नहीं", बजाए इसके उन्हें यह कहना सीखना होगा कि "हाँ, मेरे आँगन में ही।"

Note: Credits for the image used in the background of the article title: Still life on composter, allispossible.org.uk. URL: https://www.flickr.com/photos/wheatfields/2257331369. License: CC-BY.

References

1. Rajendra Kumar Kaushal et al. Municipal Solid Waste Management in India – Current State and Future Challenges: A Review. International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST), 2012: 1473-1479. URL: https://www.researchgate.net/publication/233894305_Municipal_Solid_Waste_Management_in_India-Current_State_and_Future_Challenges_A_Review.
2. Paige L, Ian Somerhalder Foundation. Environment fight clubs: Incinerators vs. Landfills (Round 2). URL: http://www.isfoundation.com/campaign/environment-fight-club-incinerators-vs-landfills-round-2.
3. Smith, MA, Friend, D and Johnson, H. Composting for the Homeowner. The University of Illinois Extension. URL: https://web.extension.illinois.edu/homecompost/history.cfm.
4. Living Green, University of Florida. Composting. URL: http://livinggreen.ifas.ufl.edu/waste/composting.html.
5. South London Waste Partnership. Why it's important to recycle and compost? URL: http://www.slwp.org.uk/what-we-do/recycling-composting/why-it-is-important-to-recycle-and-compost/.
6. Eco Friendly Kids. A Kid's Guide to Composting. URL: http://www.ecofriendlykids.co.uk/composting.html.
7. National Bank for Agriculture and Rural Development. Model scheme for vermin-composting units under agri-clinics. URL: https://www.nabard.org/pdf/VermicompostProductionUnit260814.pdf.

राधिका पद्मनाभन मुम्बई, महाराष्ट्र के भाण्डुप स्थित पवार पब्लिक स्कूल (आई.सी.एस.ई. बोर्ड से सम्बद्ध संस्था) में रसायनविज्ञान और पर्यावरणविज्ञान की विभाग प्रमुख व संरक्षण गतिविधियों की प्रभारी हैं। राधिका को टाटा पॉवर द्वारा क्लब एनर्जी कार्यक्रम के तहत दो बार (2014 व 2015 में) 'सर्वश्रेष्ठ सलाहकार' (बेस्ट मैंटर) का पुरस्कार प्राप्त हुआ है। उनसे padmanabhanradhika@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** किशोर पंवार